



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

**This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.**

출 원 번 호 : 특허출원 2003년 제 0090539 호  
Application Number 10-2003-0090539

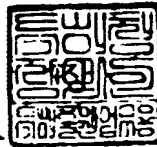
출 원 년 월 일 : 2003년 12월 12일  
Date of Application DEC 12, 2003

출 원 인 : (주)이엘티  
Applicant(s) ELT, Inc.

2004 년 12 월 27 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】		
특허유형	특허출원서	
특허구분	특허	
특허신청일자	2003.12.12	
발명의 명칭	광학적 가스 센서	
발명의 영문명칭	OPTICAL GAS SENSOR	
출원인		
【성명】	강지현	
【출원인코드】	4-2003-046678-4	
대리인		
【성명】	남상선	
【대리인코드】	9-1998-000176-1	
【포괄위임등록번호】	2003-085717-8	
발명자		
【성명】	강지현	
【출원인코드】	4-2003-046678-4	
발명자		
【성명의 국문표기】	박정익	
【성명의 영문표기】	PARK, JUNG IK	
【주민등록번호】	700830-1036812	
【우편번호】	134-845	
【주소】	서울특별시 강동구 성내3동 419-13 동아1차아파트 904호	
【국적】	KR	
주소청구	청구	
특지	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 남상선 (인)	
수수료		
【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	9 면	9,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	15 항	589,000 원

【합계】	627,000 원
【감면사유】	개인 (70%감면)
【감면후 수수료】	188,100 원
청부서류	1. 요약서·명세서(도면)_1등

【요약서】

3약]

광 경로의 길이를 극대화함과 동시에 가스 센서의 측정 정도를 최대화하기 위하여, 시료가스를 수용하기 위한 가스 챔버, 이러한 가스 챔버로 시료가스를 주입하기 위하여 가스 챔버내의 시료가스를 빼기하기 위하여 설치된 다수의 가스 개구부, 시료가스를 향하여 적외선을 투사시키기 위한 적외선 광원과 시료가스를 통과한 적외선의 세기를 감지하기 위한 적외선 센서로 구성된 광학적 가스 센서로서, 가스 챔버의 벽면 2개의 대향하는 오목 반사경으로 구성되며, 각각의 오목 반사경은 초점 거리는 상이하나, 서로 공통 초점을 가지는 광학적 가스 센서가 제공된다.

표도]  
도 8

인어]

4적 가스 센서, 오목 반사경, 가스 챔버

【명세서】

발명의 명칭]

광학적 가스 센서 {OPTICAL GAS SENSOR}

도면의 간단한 설명]

- 도 1 내지 도 4는 종래 기술의 광학적 가스 센서를 도시한 도.
  - 도 5는 포물면 반사경의 광학적 특성을 나타낸 도.
  - 도 6은 공동 초점을 지닌 2개의 포물면 반사경을 갖는 광 공동 시스템의 광학적 특성을 나타낸 도.
  - 도 7은 공동 초점을 지닌 두 포물면 반사경의 초점 거리 차이에 따른 광 경로를 시한 도.
  - 도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 평면도.
  - 도 9는 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 A-A'의 절단면도.
  - 도 10은 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 B-B'의 절단면도.
  - 도 11은 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 C-C'의 절단면도.
  - 도 12는 본 발명의 일 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 사시도.
  - 도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 평면도.
  - 도 14는 도 13에 도시된 광학적 가스 센서의 A-A'의 절단면도.
- 도면의 주요 부분에 대한 부호의 설명•
- 10, 15 : 가스 챔버 하부 지지판    20 : 제 1 반사경
- 25 : 제 1 포물면 반사경        30 : 제 2 반사경

-

- 35 : 제 2 포물면 반사경    40, 45 : 가스 통기구
- 50, 55 : 포물경        60, 65 : 적외선 센서
- 70, 75 : 가스 챔버 상부판    80, 85 : 광 도출구
- 90, 95 : 적외선 램프    100 : 캡
- 110, 115 : 높이 보완 구조물    120, 125 : 가스 확산홀
- 130, 135 : 가스 필터

발명의 상세한 설명】

발명의 목적】

발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

본 발명은 광학적 가스 센서에 관한 것으로서, 보다 상세하게는 비분산형 적외 가스 센서에 관한 것이다.

일반적인 광학적 가스 센서의 조건별 특성을 살펴보면 다음과 같다.

일반적으로, 빛은 광 경로(optical path)상에서 회절, 반사, 굴절 및 흡수에 의  
서 광 강도가 감소 혹은 증가하게 된다. 입사광이 광 경로를 통과함에 따라 광 강  
는 광 경로상의 가스에 의해 흡수되어 초기 광 강도는 감소하게 된다.

이때, 광 경로상의 가스 농도(J)가 균일하게 분포하고 있고, 등방적  
isotropic)이며, 광 경로(L)를 적외선이 통과할 때, 최종 광 강도(I)는 가스 흡수  
수(k), 광 경로(L)와 초기 광 강도(I<sub>0</sub>)의 함수인 Beer-Lambert의 법칙에 의하여 설  
된다.

즉,  $I = I_0 \cdot e^{-KJL(x)}$  ----- 식 (1)

Beer-Lambert의 법칙은 상기 식 (1)과 같이 표현되며, 초기 광 강도( $I_0$ ) 및 측정 대상 가스의 흡수계수가 일정한 경우, 최종 광 강도( $I$ )는 광 경로상의 가스 농도( $C$ )와 광 경로( $L$ )의 함수로 표현된다.

식 (1)에서 측정하고자 하는 가스가 존재하지 않는 경우, 즉  $J = 0$ 인 경우, 최종 광 강도와 초기 광 강도는 같게 된다.

$$\text{즉, } I = I_0 \text{ ----- 식 (2)}$$

따라서, 측정 대상 가스가 없는 상태와 가스 농도가  $J$ 인 경우에, 광 강도차는 식 (3)에 제시되는 바와 같다.

$$\Delta I = I_0 \cdot (1 - e^{-KJL(x)}) \text{ ----- 식 (3)}$$

그러나, 일반적인 적외선 센서는 광 강도에 비례한 미소 전압을 그 출력으로 나타내므로, 가스 존재 유무에 따른 센서의 출력은 이하의 식 (4)과 같이 표현된다.

$$\Delta V = \alpha \cdot \Delta I = I_0 \cdot (1 - e^{-KJL(x)}) \text{ ----- 식 (4)}$$

이때, 저농도에서 고농도의 광범위한 측정 범위를 갖는 광학적 가스 센서란 제하기 위해서는 첫째, 광 경로( $L$ )가 큰 광 공동(또는 가스 챔버)을 형성하거나, 둘째, 적외선을 검출할 수 있는 하한 광 강도( $I_{th}$ )가 작은 적외선 센서를 사용하며, 셋째, 포화 광 강도( $I_{sat}$ )가 크나 적외선 광원에서 방사되는 초기 광 강도( $I_0$ )보다 약 작은 값을 갖는 적외선 센서를 사용하여야 한다.

그러나, 현재 시장에 제공되는 각종 적외선 검출 센서의 경우 (Thermopile IR sensor 혹은 Passive IR sensor), 상기한 모든 사항을 만족시키는 것은 어려운 상태므로, 광 경로가 큰 광 공동을 형성하는 방법이 요구되고 있다.

제한된 광 공동을 가지면서 광 경로를 연장하기 위한 다양한 방법들이 제시되었으며, 그 중 하나는 Jacob Y. Wong에 의해 제안된 미국특허 제5,341,214호인, "NDIR S ANALYSIS USING SPECTRAL RATIONING TECHNIQUE"으로서, 도 1에 도시된 바와 이. 튜브형 광 도파관 (Optical path tube) 구조가 다수의 반사를 일으켜서 광 도관의 물리적 길이보다 훨씬 더 긴 평균 광 경로를 제공하고자 하였으며, 광원에서 사되는 적외선을 입의의 방향으로 지향함으로써, 광 경로를 증가하고자 하였으나, 반적으로 적외선 가스센서는 입사광을 투과할 수 있는 시야각(Field Of View)을 지고 있다. 이러한 시야각의 문제로 인하여 실제 적외선 센서에 도달하여 측정에 이되는 광은 미미하여 효율이 낮은 가스 챔버이므로 실용성이 결여되어 있었다.

다른 방법은 White's Cell 의 원리를 이용한 미국특허 제5,009,493호인, "RROR ARRANGEMENT FOR A BEAM PATH IN A MULTIPLE-REFLECTION MEASURING CELL"를 수 있는데, 이는 도 2에 도시된 바와 같이, 다수의 초점을 미러(Mirror)의 반사면 놓이게 함으로써, 입사된 광이 세개로 배열된 반사경을 통해 일정수 만큼 반사를 킴으로써 광 경로를 크게하여 광 경로상의 미량의 가스를 분석하는데 이용하고자 였다.

그러나, 이러한 시스템은 그 구성상 레이저를 광원으로 이용하기 때문에, 이산 탄소 측정등에 용이하지 않을 뿐만 아니라, 일반적으로 반사면 간의 거리가 길어 형의 가스 측정기에 사용하기에는 어려운 점이 있었다.

또 다른 방법은 Christopher R. Sweet에 의해 제안된 미국특허 제5,488,227호인 "GAS ANALYZER"는 볼록 반사경과 오목 반사경의 조합에 의하여 가스센서를 구성하 있다. 효율적인 긴 광원을 확보하기 위하여, 도 3에 도시된 바와 같이, 가스 셀



부에 움직이는 전극 반사경을 구비하는 것을 특징으로 한다. 이러한 가스 분석기  
가스 센서의 일정 공간을 확보하고, 내부의 오염을 방지하기 위한 구조를 (12)과  
경 (13), 원통형의 광 반사경 (15)과 이의 회전을 위한 스텝 모터 (16), 적외선 센서  
4) 및 다수의 펠터를 가진 회전형 디스크 (21)와 이의 회전을 위한 스텝 모터 (23)로  
성되어 있다.

그러나, 이러한 시스템은 제작이 불편할 뿐만 아니라, 반사경의 회전을 위한 스  
모터가 필요하기 때문에 운반 및 사용에 용이한 소형 가스 분석기에서의 이용에 불  
한 점이 있었다.

또 다른 방법은 Martin에 의해 제안된 국제 특허 출원 PCT/SE97/01366 (WO  
/09152)인 "GAS SENSOR"로서, 제한된 크기의 광 공동 내에서 상대적으로 긴 광 경  
를 제공하기 위해 도 4에 도시된 바와 같이, 세 개의 타원형 반사면 (concave  
rror surface)을 배치한 형태로 구성된다. 즉, Martin이 제안한 가스센서는 편수  
으로 세개의 타원형 요면 (elliptical concave surface)으로 구성되고, 각 요면에서  
사된 광의 초점을 반대편의 반사면 혹은 반사면의 근처에 지정하는 White's cell  
념을 응용한 광학적 가스센서 셀 구조이다.

그러나, 이러한 가스센서 셀은 세개의 반사면으로 구성되어 있어 복잡하고, 주  
사경 (하나의 몸체로 이루어진 반사경) 면상에 위치한 광원에서 광 공동으로 방사되  
입사광이 주 반사경의 모서리를 잇는 선분을 기준으로 한 입사각의 미소 변화에  
라 센서의 위치를 설정하기가 어려운 단점이 있었다.

발명이 이루고자 하는 기술적 과제]

본 발명은 상술한 종래의 문제점을 극복하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은 경로의 길이 (optical path)를 극대화할 뿐만 아니라, 설계가 용이한 광 공동 (optical cavity) (또는 가스 챔버) 구조를 가짐으로써 광범위한 측정 범위를 지닌 광학 가스 센서를 제공하기 위한 것이다.

발명의 구성 및 작용]

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 일 측면에 의한 광학적 가스 센서는 시료가스를 수용하기 위한 가스 챔버, 이러한 가스 챔버로 시료가스를 주입하거나 가스 챔버내의 시료가스를 빼기하기 위하여 설치된 가스 개구부, 시료가스를 향하여 적외선을 투사시키기 위한 적외선 광원과 시료가스를 통과한 적외선의 세기를 감지하기 위한 적외선 센서로 구성된 광학적 가스 센서로서, 상기 가스 챔버의 벽면은 2개의 대향하는 오목 반사경으로 구성되며, 각각의 오목 반사경은 초점 거리는 상이하나, 서로 공동 초점을 가지는 것을 특징으로 한다.

상기 본 발명의 목적을 달성하기 위한 본 발명의 다른 측면에 의한 광학적 가스 센서는 시료가스를 수용하기 위한 가스 챔버, 이러한 가스 챔버로 시료가스를 주입하거나 가스 챔버내의 시료가스를 빼기하기 위한 가스 개구부, 시료가스를 향하여 적외선을 투사시키기 위한 적외선 광원과 시료가스를 통과한 적외선의 세기를 감지하기 위한 적외선 센서로 구성된 광학적 가스 센서로서, 이러한 가스 챔버의 벽면은 2개의 대향하는 오목 반사경으로 구성되며, 각각의 오목 반사경은 초점 거리는 상이하나, 서로 공동 초점을 가지며, 상기 오목 반사경은 오목 반사경의 축에 평행하게 입사한 광선의 반사광은 오목 반사경의 초점을 지나고, 오목 반사경의 초점을 통

한 광선의 반사광은 속에 평행하게 진행되도록 하는 곡률을 갖는 것을 특징으로 한

상기 가스 개구부는 상기 가스챔버의 입의의 벽면에 설치되는 가스 통기구와 상  
가스챔버의 지지판상에 배치되는 다수의 가스 확산홀로 구성되는 것을 특징으로  
다.

상기 다수의 가스 확산홀은 가스 필터로 덮이는 것을 특징으로 한다.  
상기 다수의 가스 확산홀은 상기 적외선 센서가 배치된 위치와 동일한 축상에  
치되는 것을 특징으로 한다.

상기 가스 통기구는 분리가능한 캡이 설치되거나 하방으로 만곡되는 것을 특징  
로 한다.  
상기 오목 반사경은 금 도금 또는 금 증착을 통하여 제조되는 것을 특징으로 한

상기 가스 챔버의 입의의 벽면에 형성된 상기 적외선 광원의 인입구와 상기 가  
챔버의 지지판상에 연결하여 포물면 형태의 반사경이 설치되는 것을 특징으로 한

상기 가스 챔버의 지지판에는 상기 적외선 광원의 적어도 일부만을 투사시키기  
한 광 도출구가 형성되는 것을 특징으로 한다.  
상기 적외선 광원은 상기 포물면 형태의 반사경의 초점상에 배치되는 것을 특징  
로 한다.

상기 가스 챔버의 지지판에는 상기 격외선 광원과의 높이차근 보완하기 위한 구멍이 형성되는 것을 특징으로 한다.

이하, 본 발명의 실시예를 첨부한 도면을 참조하여 설명하기로 한다.

도 5는 포물면 반사경의 광학적 특성을 나타낸 도면이다.

상기 도 5에 도시된 바와 같이, 포물면 반사경의 경우에는 광축(optical axis) 평행하게 입사한 광선의 반사광은 항상 초점을 지나며, 초점을 통과한 광선의 반사광은 항상 광축에 평행하게 진행한다.

본 발명은 이러한 포물면 반사경의 광학적 특성을 이용한 것이다.

도 6은 공동 초점을 지닌 2개의 포물면 반사경을 갖는 광 공동 시스템의 광학적 특성을 나타낸 도면이다.

상기 도 6에 도시된 광 공동 시스템은 2개의 포물면 반사경이 공동 초점을 갖도록 대향시키고, 두 포물면 반사경의 초점거리 ( $0_A=F$ ,  $0_B=F$ )가 동일하지 않도록 구성된 광 공동 시스템이다.

이러한 광 공동 시스템은 광 조사의 위치에 따라 입사광이 광 공동내에서 발산하는 발산 시스템(divergence system) (도 6a)과 입사광이 광 공동내에서 수렴하는 수렴 시스템(convergence system) (도 6b)으로 분류될 수 있다.

$0_A=F < 0_B=F$ 인 조건을 만족하는 도 6b에 도시된 바와같이, 광축이 아닌 다른 지의 요면 (나)에서 광축상의 초점 F를 향하여 광을 조사하면 조사된 광은 초점을 통한 후, 광축에 평행하게 요면 (가)에서 반사되고, 반사된 광은 광축에 평행하게 요면 (나)에 조사되는 과정을 반복하는 과정에서 광축에 수렴하여 요면 (가) 또는 요면 (

에 위치하게 된다. 또한, 광축에 수렴한 광은 반사되어 입사한 방향으로 회귀하는 성질을 갖고 있다.

발산 시스템의 경우도 상기 수렴 시스템과 마찬가지로 과정을 거쳐서 조사된 광 광축으로부터 발산하여 요면 (가) 또는 요면 (나)에 위치하게 된다.

도 7은 공통 초점을 지닌 두 포물면 반사경의 초점 거리 차이에 따른 광 경로를 도시한 도면이다.

상기 도 7(b)에 도시된 바와 같이,  $0_A F - 0_B F > 0_A' F - 0_B' F$ 인 광 공동 시스템이 광축으로 수렴하는 과정에서 광 공동 (다') 내에서의 광 반사 횟수가 도 7(a)에 도시된 광 공동 (다)의 반사횟수보다 많기 때문에 광 공동 (다')의 광 경로가 광 공동 (다)의 광 경로보다 길게되는 특징을 갖게 된다.

상기에서 살펴본 바와 같이, 2개의 포물면 반사경이 공통 초점을 갖도록 대향시키고, 두 포물면 반사경의 초점거리 ( $0_A F$ ,  $0_B F$ )가 동일하지 않도록 구성한 광 공동 시스템은 초점거리를 조절함으로써 광 경로의 길이를 제어할 수 있으며, 또한 광축과 사각의 각도를 변경함으로써 광 경로를 조절할 수 있는 특징을 갖는다.

또한, 공통 초점을 가지나, 초점거리가 상이함에 따라 입사광이 광축에 수렴하는 특성을 지님으로써 적외선 센서의 위치 설정이 용이하게 된다.

본 발명에 따른 광학적 가스 센서는 상기에서 살펴본 광 공동 시스템의 광학적 성을 이용하여 광원과 적외선 센서 사이의 광 경로상에 가능한 많은 횟수의 광 반사를 일으켜서 제한된 크기의 광 공동내에서 광 경로를 길게하게 되며, 이하에서는 발명의 광학적 가스 센서의 실시예를 살펴본다.

도 8은 본 발명의 일 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 평면도이다.

상기 본 발명의 일 실시예에 따른 광학적 가스 센서는 가스 챔버, 가스 통기구(50), 포물경(50), 적외선 센서(60), 광 도출구(80), 적외선 램프(90), 높이 보완 구멍(110), 가스 확산홀(120) 및 가스 필터(130)로 구성되며, 상기 가스 챔버는 가스 챔버 하부 지지판(10), 제 1 반사경(20), 제 2 반사경(30)과 가스 챔버 상부판(70)로 구성된다.

상기 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 평면도를 살펴보면, 상기 광학적 가스 센서는 가스 챔버 하부 지지판(10), 가스 챔버 상부판(70)과 챔버 벽면으로 구성되어 폐된 광 공동을 형성하는 가스 챔버를 포함한다.

상기 가스 챔버의 벽면은 제 1 반사경(20)과 제 2 반사경(30)으로 구성되며, 상기 제 1 반사경(20)과 제 2 반사경(30)은 공통 초점( $F_1$ )을 가지며, 곡률 반경이 상이 부분 원호의 형태로 구성된다.

이와 같이, 두 개의 원호 형태를 띤 반사경을 사용하는 이유는 원의 경우 일정 부분은 포물선과 같이 반지름의 1/2 지점에 초점을 가지는 특성을 지니므로, 광축에 행하게 광을 조사하면 초점 혹은 그 근처로 반사광의 경로가 정해지기 때문이다. 따라서, 구면경의 일정 영역에서는 포물면 반사경과 동일한 광학적 특성을 나타내게 다.

상기 제 1 반사경(20) 상에는 적외선 램프(미도시)에서 방사되는 적외선을 상기 챔버안으로 조사시키기 위한 개구가 형성되며, 이러한 개구와 상기 가스 챔버

부 지지판 (10)에 연결하여 포플경 (50)이 설치된다. 상기 포플경 (50)은 적외선 램프에서 방사되는 광의 직진성을 확보하기 위한 것이다.

또한, 상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)상에는 상기 적외선 램프에서 방사되는 외선을 일부만 조사시키기 위한 광 도출구 (80)가 형성된다.

상기 적외선 램프에서 조사된 광을 검출하기 위한 적외선 센서 (60)는 상기 제 2 사경 (30)상에 설치되며, 상기 광학적 가스 센서의 제작 후 그 특성의 확인과 초기 정을 위한 가스를 주입하기 위한 가스 통기구 (40)는 상기 제 1 반사경 (20)과 상기 제 2 반사경 (30)이 접하는 부분에 설치된다.

상기와 같은 구성을 갖는 광학적 가스 센서의 광 경로를 살펴보면, 상기 도 8에 시된 바와 같이, 상기 포플경 (50)을 통하여 광속에 평행하게 입사된 적외선 광은 제 2 반사경 (30)으로 진행되고, 상기 제 2 반사경 (30)에 의해서 반사된 적외선은 상기 제 1 반사경 (20)과 상기 제 2 반사경 (30)의 공동 초점 ( $F_1$ ) 또는 공동 초점을 지나 제 1 반사경 (20)에 의해서 반사되면서, 수렴된 적외선 광은 상기 제 2 사경 (30)상에 배치된 상기 적외선 센서 (60)로 도달된다.

한편, 가스 챔버의 벽면에서 광이 반사할 때 광의 손실을 최소화하고, 난반사를 소화하기 위해서, 금속을 사용하여 가스챔버를 구성하는 경우, 금속 내부면의 표면을 통해 경면 처리를 하여 난반사를 줄인다.

비금속 재료를 사용하여 가스챔버를 제작하는 경우, 높은 반사도를 지닌 금, 니켈, 은, 구리 혹은 금/크롬의 이중층을 챔버 벽면에 코팅하여 광의 손실을 최소화한다.

이하의 표-1은 광파장에 따른 각종 금속의 반사율을 나타낸 것인데, 금과 은은 0 nm 이상의 광파장에서는 반사율이 98% 이상이고, 알루미늄과 구리는 1 μm 이상의 파장에서 약 94 % 이상의 반사율을 지니고 있음을 알 수 있다. 그러나, 일반적으로, 알루미늄, 구리등은 상온에서 습도가 높은 경우, 자연 산화되어 변색되는 특징을 가지고 있기 때문에 경시 변화가 요구되지 않고, 장기간 신뢰성있는 반사면을 확보하기 위해서는 금으로 표면 처리하는 것이 바람직하다.

광 파장	파장에 따른 광 반사율 (%)			
	Au	Ag	Al	Cu
200nm	23	23	91	40
400nm	39	96	92	47
600nm	92	98	91	93
800nm	98	99	87	98
1μm	99	99	84	98
2μm	99	99	93	98
4μm	99	99	96	99
5μm	99	99	98	99

(표-1) 광 파장에 따른 각종 금속의 반사율

따라서, 적외선 광의 효율적 반사를 위하여, 바람직하게는 상기 제 1 반사경 (1)과 상기 제 2 반사경의 반사면은 금 혹은 금/크롬의 도금 혹은 증착을 통하여 제작한다.

도 9는 상기 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 A-A'의 절단면도이다. 상기 도 9를 살펴보면, 상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)에는 상기 적외선 램프 (90)로부터 방출되는 적외선 광을 집광원으로 형성시키기 위한 광 도출구 (80)가 형성되며, 상기 외선 램프로부터 방사되는 입사광의 직진성을 확보하기 위한 포물경 (50)은 상기 제 반사경 (20)과 상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)에 연결하여 형성된다.



상기 적외선 램프 (80)는 상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)의 하부에 설치되며, 기 포물경 (50)의 초점상에 배치된다.

도 10은 상기 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 B-B'의 절단면도이다. 상기 10을 살펴보면, 상기 가스 동기구 (40)에 결합되어 가스 챔버 내부의 오염을 방지하기 위한 캡 (100)이 도시되며, 이러한 캡 (100)은 상기 가스 동기구로부터 분리될 수 있다.

상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)상에는 가스를 신속히 확산시키기 위한 다수의 산 홀 (120)이 형성되어 있으며, 상기 가스 확산 홀 (120)은 가스를 선택적으로 투하고, 먼지와 습기의 확산을 방지하기 위한 가스 필터 (130)로 덮이게 된다. 한편, 기 적외선 램프 (80)와의 높이차를 보완하기 위한 높이 보완 구조물 (110)은 상기 가스 챔버 하부 지지판상에 형성된다.

도 11은 도 8에 도시된 광학적 가스 센서의 C-C'의 절단면도이다. 상기 도 11 살펴보면, 상기 가스 챔버 하부 지지판 (10)상에 형성된 다수의 가스 확산 홀 (120)바람직하게는 상기 적외선 센서 (60)가 배치된 위치와 동일한 축상에 형성되어 있을 수 있다.

도 12는 상기 도 8내지 도 11에서 살펴본 발명의 일 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 사시도이다.

도 13은 본 발명의 다른 실시예에 따른 광학적 가스 센서의 평면도이며, 도 14상기 도 13에 도시된 광학적 가스 센서의 A-A'의 절단면도이다.

상기 도 13에 도시된 광학적 가스 센서의 구조는 상기 도 8내지 도 12에서 살펴본 광학적 가스 센서의 구조와 거의 동일하며, 단지 광학적 가스 센서의 가스 챔버의 측면을 구성하는 2개의 반사경이 원호의 형태가 아닌 포물선 형태를 갖는다는 점이 다르다.

즉, 상기 도 13에 도시된 광학적 가스 센서의 가스 챔버의 벽면은 공통 초점을 향하여 지나 초점거리는 상이한 2개의 대향하는 포물면 반사경이 사용된다. 또한, 가스 기구(45)는 중력 방향으로 만족되어 가스 챔버 내부의 오염을 방지하게 된다.

상기 도 13과 도 14에 도시된 광학적 가스 센서의 동작원리를 살펴보면, 적외선 파(95)를 통하여 방사된 적외선 광은 광 도출구(85)와 포물경(55)을 거쳐서 가스 챔버 내부로 입사된다.

입사광은 제 1 포물면 반사경(25)과 제 2 포물면 반사경(35)의 공통 초점을 향하여 입사되고, 이러한 입사광은 상기 제 1, 2 포물면 반사경(25, 35)을 통하여 광이 반사되어 수렴하게 되고, 적외선 센서(65)에서 광 강도가 측정된다.

이상에서 설명한 것은 본 발명에 따른 광학적 가스 센서의 예시적인 실시예에 불과한 것으로서, 본 발명은 상기한 실시예에 한정되지 않고, 이하의 특허청구범위에 청구하는 바와 같이, 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 분야에 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변경 실시가 가능한 범위까지 본 발명의 기술적 정신이 있다고 할 것이다.

발명의 효과]

상순한 바와 같이, 본 발명의 광학적 가스 센서에 따르면, 적외선 광원에서 투  
된 광선의 광 경로의 길이가 현저히 증가되어 저농도에서 고농도의 가스 측정이 가  
하게 되고, 다양한 종류의 가스를 측정할 수 있게 된다.

또한, 2개의 오목 반사경을 사용하여 가스 챔버의 벽면을 구성함으로써, 가스  
서의 설계 및 제작이 용이하고, 비용 절감의 효과를 가져오게 된다.

【특허청구범위】

청구항 1]

시료가스를 수용하기 위한 가스 챔버, 상기 가스 챔버로 상기 시료가스를 주입하거나 상기 가스 챔버내의 시료가스를 빼기하기 위한 가스 개구부, 상기 시료가스를 통하여 적외선을 투사시키기 위한 적외선 광원과 상기 시료가스를 통과한 적외선의 기를 감지하기 위한 적외선 센서로 구성된 광학적 가스 센서로서,

상기 가스 챔버의 벽면은 2개의 대향하는 오목 반사경으로 구성되며, 상기 각각 오목 반사경은 초점 거리는 상이하나, 서로 공통 초점을 가지며, 상기 오목 반사경은 오목 반사경의 축에 평행하게 입사한 광선의 반사광은 오목 반사경의 초점을 지고, 오목 반사경의 초점을 통과한 광선의 반사광은 축에 평행하게 진행되도록 하는 특성을 갖는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

청구항 2]

제 1항에 있어서, 상기 가스 개구부는 상기 가스챔버의 일의 벽면에 설치되는 스 통기구와 상기 가스챔버의 지지판상에 배치되는 다수의 가스 확산홀로 구성되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

청구항 3]

제 1항 또는 제 2항에 있어서, 상기 다수의 가스 확산홀은 가스 필터로 덮이는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

•

영구항 4)

제 3항에 있어서, 상기 다수의 가스 확산홀은 상기 적외선 센서가 배치된 위치  
동일한 축상에 배치되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

영구항 5)

제 2항에 있어서, 상기 가스 통기구에는 분리가능한 랩이 설치되거나 하방으로 만  
되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

영구항 6)

제 1항에 있어서, 상기 오목 반사경은 금 도금 또는 금 증착을 통하여 제조되는  
것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

영구항 7)

제 2항에 있어서, 상기 가스 챔버의 입구의 벽면에 형성된 상기 적외선 광원의  
입구와 상기 가스 챔버의 지지판상에 연결하여 포물면 형태의 반사경이 설치되는  
것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

영구항 8)

제 7항에 있어서, 상기 가스 챔버의 지지판에는 상기 적외선 광원의 적어도 일  
만을 투사시키기 위한 광 도출구가 형성되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스  
센서.

영구항 9)

제 7항 또는 제 8항에 있어서, 상기 적외선 광원은 상기 포물면 형태의 반사경  
초점상에 배치되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

•

ꉂ구항 10]

제 2항에 있어서, 상기 가스 챔버의 지지판에는 상기 적외선 광원과의 높이차만큼  
ꉂ완하기 위한 구조체가 형성되는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

ꉂ구항 11]

시료가스를 수용하기 위한 가스 챔버, 상기 가스 챔버로 상기 시료가스를 주입  
거나 상기 가스 챔버내의 시료가스를 빼기하기 위한 가스 개구부, 상기 시료가스를  
ꉂ하여 적외선을 무사시키기 위한 적외선 광원과 상기 시료가스를 통과한 적외선의  
기온 감지하기 위한 적외선 센서로 구성된 광학적 가스 센서로서,

상기 가스 챔버의 벽면은 2개의 대향하는 오목 반사경으로 구성되며, 상기 각각  
오목 반사경은 초점 거리는 상이하나, 서로 공동 초점을 가지는 것을 특징으로 하  
광학적 가스 센서.

ꉂ구항 12]

제 11항에 있어서, 상기 가스 개구부는 상기 가스챔버의 임의의 벽면에 설치되  
가스 통기구와 상기 가스챔버의 지지판상에 배치되는 다수의 가스 확산홀로 구성  
는 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

ꉂ구항 13]

제 11항 또는 제 12항에 있어서, 상기 다수의 가스 확산홀은 가스 필터로 덮이  
것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

정구항 14]

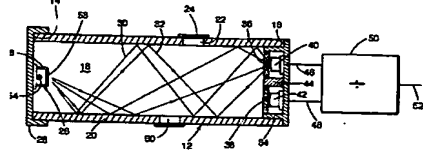
제 11항에 있어서, 상기 오목 반사경은 금 도금 또는 금 증착을 통하여 제조된 것을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

영구항 15]

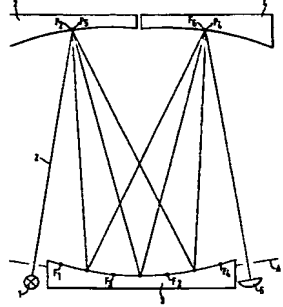
제 12항에 있어서, 상기 가스 챔버의 임의의 벽면에 형성된 상기 적외선 광원의 !입구와 상기 가스 챔버의 지지판상에 연결하여 포출면 형태의 반사경이 설치되는  
을 특징으로 하는 광학적 가스 센서.

【도면】

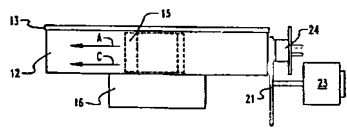
도 1]



도 2]

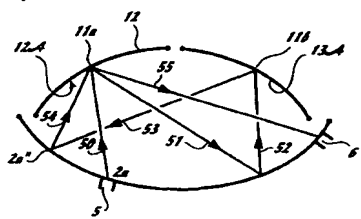


도 3]

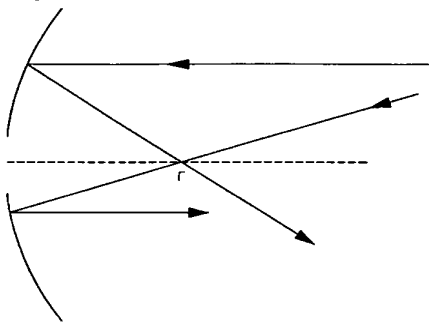




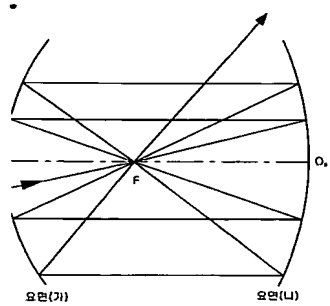
4]



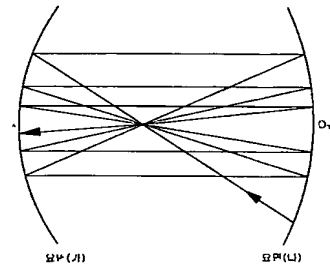
5]



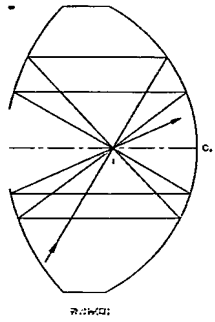
예 6a]



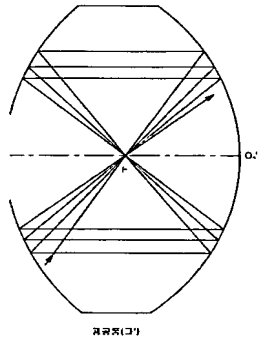
예 6b]



Ex 7a)



Ex 7b)



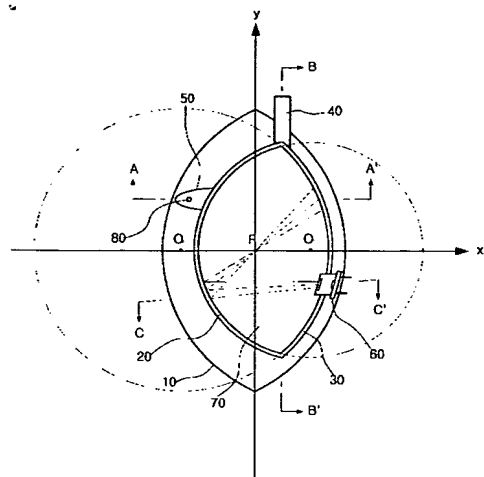


Fig. 9]

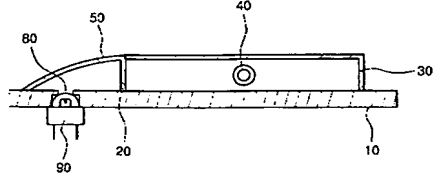


Fig. 10]

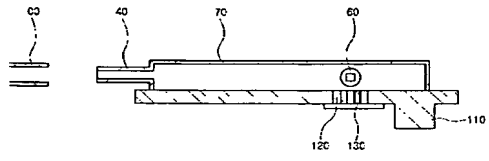


Fig. 11

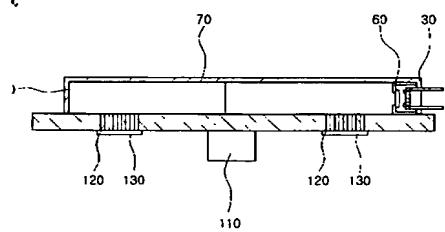


Fig. 12

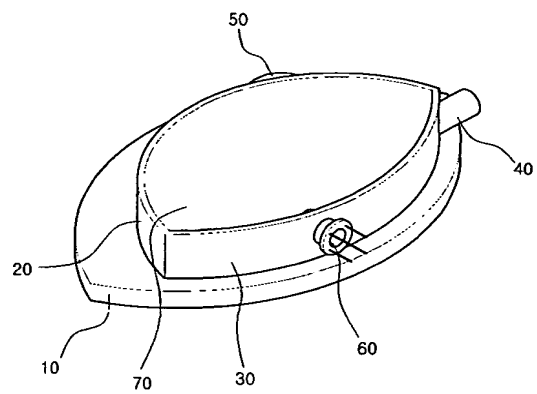


Fig. 13

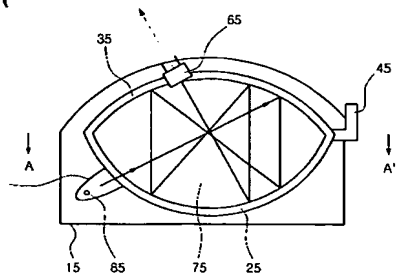
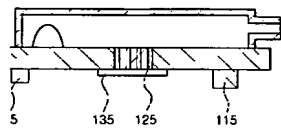


Fig. 14



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**